

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-295270

(43)Date of publication of application : 01.12.1988

(51)Int.Cl.

B41J 3/04

B41J 3/04

(21)Application number : 62-130411

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.05.1987

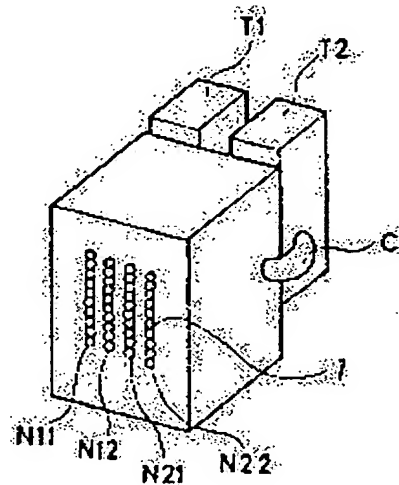
(72)Inventor : KITAHARA TSUYOSHI

## (54) COLOR INK JET HEAD

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable a color ink jet head capable of expressing gradations, by providing a plurality of nozzle orifices for ejecting ink droplets with different weights at the same flying velocity for each color ink.

**CONSTITUTION:** An ink I1 contained in an ink tank T1 is ejected as ink droplets from nozzle orifices 1 in nozzle orifice arrays N11 and N12. Also, an ink I2 is ejected as ink droplets from nozzle orifice arrays N21 and N22. For example, the nozzle orifice arrays N11 and N21 eject the ink droplets 0.4  $\mu\text{g}$  in weight at a velocity of 7 m/sec by application of a voltage of 100 V to a piezoelectric element for 100  $\mu\text{sec}$ , whereas the nozzle orifice arrays N12 and N22, eject the ink droplets weighing 0.2  $\mu\text{g}$  at a velocity of 7 m/sec by application of a voltage of 100 V to a piezoelectric element for 100  $\mu\text{sec}$ . Two kinds of ink droplets having different colors can be ejected, and three gradations can be expressed for each of the colors, so that a total of 16 kinds of gradations can be expressed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-295270

⑪ Int. Cl.

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3  
1 0 1

庁内整理番号

X-7513-2C  
A-8302-2C

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 カラーインクジェットヘッド

⑮ 特 願 昭62-130411

⑯ 出 願 昭62(1987)5月27日

⑰ 発 明 者 北 原 強 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラーインクジェットヘッド

## 2. 特許請求の範囲

異なる2色以上のインク滴を吐出する複数のノズルオリフィスと、前記ノズルオリフィスの各々に連結しインク滴吐出の為に圧力を発生させる圧力室と、各インク毎に設置されたインク供給準備室と、前記圧力室と前記インク供給準備室に連結したインク供給路とを具備し、各色のインクにつき飛行速度が同様であり、且つ重量が異なるインク滴を吐出する複数の前記ノズルオリフィスが設けられたことを特徴とするカラーインクジェットヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、複数のノズルから異なる色のインク

滴を吐出してカラー記録を行なうカラーインクジェットヘッドに関するもので、特に重量の異なるインク滴を吐出し階調表現を行なうカラーインクジェットヘッドに関する。

(従来の技術)

第8図は4色カラーインクジェットヘッドの従来例を示した斜視図であり、第10図は従来例のノズルオリフィス配置を示した概念図である。ノズル列N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>、N<sub>3</sub>、N<sub>4</sub>は4色のインクにそれぞれ対応しており、インクジェットヘッドがx方向に移動する過程でノズルオリフィスより適宜の重量を持ったインク滴を吐出し記録紙上にカラー記録する。従来では、階調表現を実現する為に、印字信号の入力パルス幅を変化させる方法、及び入力パルスの振幅を変化させる方法がそれぞれとられていた。しかし上記2方法では、インク滴飛行速度が一定のままインク滴重量を変化させる事が困難であり、インク滴飛行速度が変化し記録紙上に付着したインク滴の位置精度が不正確であるという大きな問題があった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、このような問題に鑑みインク滴重量の大小にかかわらず、インク滴飛行速度が一定なカラーインクジェットヘッドを提供する事を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、異なる2色以上のインク滴を吐出する複数のノズルオリフィスと、前記ノズルオリフィスの各々に連結しインク滴吐出のための圧力を発生させる圧力室と、各インク毎に設置されたインク供給導管と、前記圧力室と前記インク供給導管に連結したインク供給路とを具備したオンデマンド型カラーインクジェットヘッドにおいて、各色のインクにつき飛行速度が同様であり、重量が異なる前記インク滴を吐出する複数の前記ノズルオリフィスを設けるという手段を特徴とする。

(作用)

本発明のカラーインクジェットヘッドによればインク吐出面から記録紙までの距離、及びカラーインクジェットヘッドの移動速度の大小にかかわ

りなく、容易に記録紙上の所望の位置に正確にインク滴を付着させる事が可能となり、鮮明なカラー記録が得られる。

(実施例)

第1図は、本発明の実施例であり、2色のインク滴を吐出可能なカラーインクジェットヘッドである。インクタンクT、内のインク1、は、インク供給チューブC、インク供給導管4、インク供給路3、圧力室2を経て、ノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、及びN<sub>2</sub>、のノズルオリフィス1よりインク滴として吐出される。またインクタンクT、内のインク1、もノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、及びN<sub>2</sub>、のノズルオリフィス1よりインク滴として吐出される。ここで、ノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、及びN<sub>2</sub>、は100Vの電圧を100μsec圧電素子に印加することによりインク滴スピード7m/s、インク滴重量0.4μgのインク滴を吐出するように構成されている。一方ノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、及びN<sub>2</sub>、は100Vの電圧を100μsec圧電素子に印加することによりインク滴

スピード7m/s、インク滴重量0.2μgのインク滴を吐出するように構成されている。

第2図は、第1図の実施例におけるインクT、を吐出させる構成要素の斜視図である。流路は第7図で示した例に基づいている。ガラス製の流路基板7は、片面にノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、に連絡するインク滴重量が0.4μgという特性を示す流路を、また反対面にはノズルオリフィス列N<sub>2</sub>、に連絡する流路をそれぞれエッチングによって形成されている。流路基板7の厚さはノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、とN<sub>2</sub>、の間隔が所望分解能の数倍となるように設定する事がインク滴の吐出タイミングをとる上で好ましい。またインクT、を吐出するための構成要素もまったく同様な構成である。但し、インクT<sub>1</sub>、とT<sub>2</sub>、の粘度、表面張力、温度特性の相異によりインク流路形状を変更する事も可能である。

第3図は、第1図に示す実施例に基づいて設計されたヘッドの特性を示している。ノズルオリフィス列N<sub>1</sub>、に①が、ノズルオリフィス列N<sub>2</sub>、

に②がそれぞれ対応している。③はドライブ回路への入力パルス、④は圧電素子の電圧、⑤はノズルオリフィス1より吐出されたインク量をそれぞれ表わしている。インク流路①、②共に同様な電圧、パルス幅が印加されているにもかかわらず、吐出したインク滴重量に違いが生じている。これは、両インク流路の形状が異なっている為である。一般にインク滴重量を小さくするためには、ノズルオリフィス1の開口部面積を小さくする、インク流路の幅を調整する、圧電素子の厚みを厚くする等の手段がとられる。本発明者は、ノズルオリフィス開口部面積を30%小さくし、また圧電素子の厚さを50%厚くしたインクジェットヘッドを試作し、圧電素子への印加電圧とインク滴飛行速度が同様でインク滴重量が1/2になる事を確認している。

第4図は、大小それぞれの重量のインク滴を吐出するヘッド101とヘッド102の駆動回路をブロック図で表わしたものである。第1図の実施例に当てはめれば、ヘッド101がノズルオリフ

イス列  $N_1, \dots$ 、ヘッド102がノズルオリフィス列  $N_1, \dots$  に相当するインク流路であると考えられる。インク滴吐出命令が、印字信号501及び制御信号601として制御回路401へと伝えられる。制御回路401は受け取った階調信号601をもとにヘッド101と102の両ヘッドをそれぞれ選択するロジックで構成されており、選択結果を信号線  $L_1, \dots, L_n$  を介して出力する。但しヘッド101、102の両方が選択される場合もあり得る。制御回路401から出力された信号は、遅延回路201、202で吐出タイミングの調整が行なわれた後ドライバ回路301、302に至りノズルオリフィス1よりインク滴が吐出されるという原理である。ここで遅延回路201、202を用いる理由は、ノズルオリフィス配列が印字方向に対して垂直に数列にわたっているので、記録紙とノズルオリフィス1の相対位置が適正な位置となるまでインク滴吐出タイミングを遅らせる為である。

第5図は、第4図で示した信号線  $L_1, \dots, L_n$  の

状態に対するインク滴重量を表わした図である。④においてヘッド101、102両方に吐出命令が送られ、その結果両ノズルオリフィスからの吐出量を合計した0.8 $\mu$ gのインク滴が得られることになる。また、④においてヘッド101のみが駆動された時は0.4 $\mu$ gのインク滴が得られ、⑤においてヘッド102のみが駆動された時は0.2 $\mu$ gのインク滴が得られる。よって、異なる重量のインク滴を吐出するヘッド2種類の階調表現が可能である事が分かる。したがって異なる重量のインク滴を吐出するヘッド3種類の階調表現すれば、同色について7種類の階調表現が可能である。また第1図に示した実施例では2色のインク滴を吐出可能であり、各色につき3種類の階調表現が可能である事から、合計18種類の階調表現が可能である。ここで、シアン、マゼンダ、イエロー3色のインクをそれぞれ大小2種類のインク滴として吐出可能なカラーインクジェットヘッドは、合計64種類の階調表現が可能であ

る。

第8図も本発明の実施例であり、第8図に基づくインク流路で構成されており、インク1、及び1'の2種類のインク滴が吐出可能なカラーインクジェットヘッドである。したがってノズルオリフィス列  $N_1, \dots$ 、及び  $N_1', \dots$  は第3図においてそれぞれ①及び②の特性を示す。但し第3図④のドライバ回路への入力パルスは①、②共に電圧、パルス幅が等しく設定されているが、各インク流路特性及び温度特性等の相異から必ずしも等しくする必要性はない。この実施例も第1図に示した実施例と同様に18種類の階調表現が可能である。(発明の効果)

本発明によるところのカラーインクジェットヘッドを用いれば、正確に階調表現された鮮明なカラー記録が得られるとともに、ノズルオリフィスのインク滴吐出面から記録紙までの距離を大きく設定できる為、記録紙の厚さの違いに、柔軟に対応でき、凸凹面にも記録可能なカラーインクジェット記録装置が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明実施例の斜視図。第2図は、実施例の構成要素を示した斜視図。第3図は、実施例の特性を示す波形図。第4図は、ヘッドの駆動回路を示すブロック図。第5図は、第4図中の信号線  $L_1, \dots, L_n$  の状態を示す波形図。第6図は、本発明実施例の斜視図。第7図と第8図はオンデマンド型インクジェットヘッドの構造を示した断面図。第9図は、従来例を示した斜視図。第10図は、従来例のノズル配置の詳細を示した概念図。

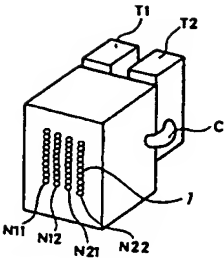
以下記号の説明をする。

- 1…ノズルオリフィス
- 2…圧力室
- 3…インク供給路
- 4…インク供給準備室
- 5…圧電素子
- 6…駆動板
- 7…流路基板

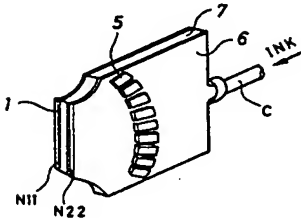
T<sub>1</sub>、～T<sub>2</sub>…インクタンク  
N<sub>1</sub>、～N<sub>2</sub>、N<sub>21</sub>、～N<sub>22</sub>…ノズルオリフ  
イス列  
C…インク供給チューブ  
P…記録紙

1:ノズルオリフ

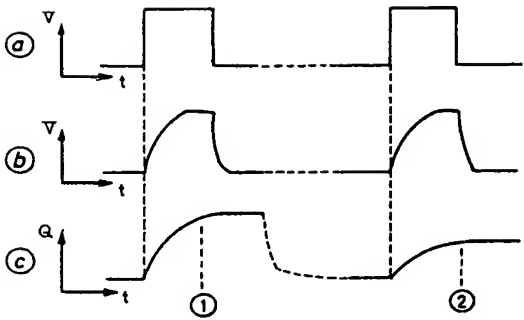
以 上  
出 願 人 セイコーエプソン株式会社  
代 理 人 弁 理 士 最 上 務 他 1 名



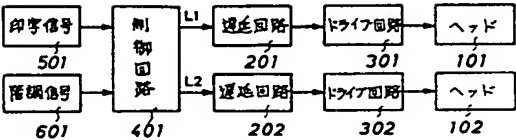
第 1 図



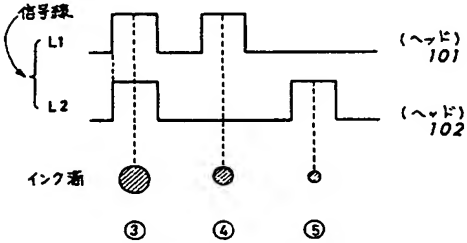
第 2 図



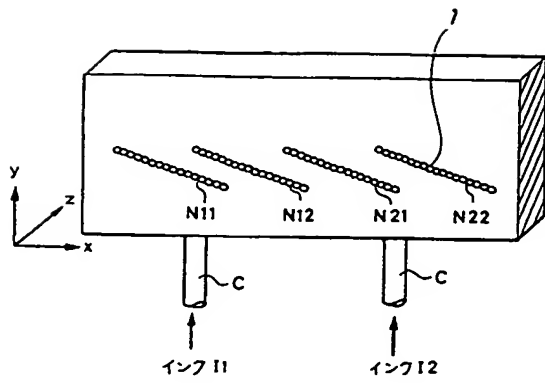
第 3 図



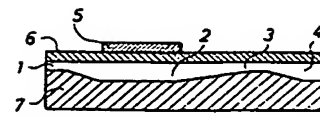
第 4 図



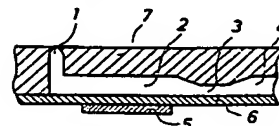
第 5 図



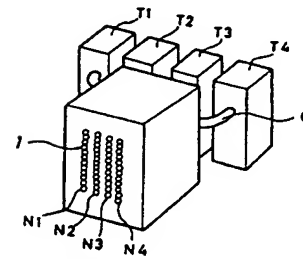
第 6 図



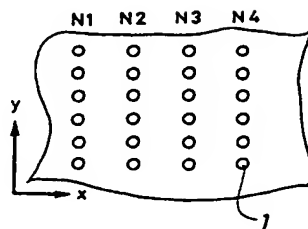
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行口】平成6年(1994)12月6日

【公開番号】特開昭63-295270

【公開日】昭和63年(1988)12月1日

【年通号数】公開特許公報63-2953

【出願番号】特願昭62-130411

【国際特許分類第5版】

B41J 2/205

2/045

2/055

2/21

【FI】

B41J 3/04 103 X 9012-2C

A 9012-2C

101 A 8306-2C

手続補正書(自発)

平成 6年 5月26日

特許庁長官 麻生 誠 殿

1. 事件の表示

昭和62年 特 許 願 第130411号

2. 発明の名称

インクジェット記録装置

3. 補正する者

事件との関係 出願人

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(236) セイコーエプソン株式会社

代表取締役 安川 英 昭

4. 代理人

〒163 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

セイコーエプソン株式会社内

(9338) 弁護士 鈴木 喜三郎

連絡先 〒3346-8331 内線2810~2613

5. 補正により増加する発明の数

0

6. 補正の対象

明細書(発明の名称、特許請求の範囲、発明の詳細な説明)

7. 補正の内容

別 紙 の 通 り

特許庁  
6.5.27

手 続 補 正 書

1. 発明の名称を「インクジェット記録装置」と補正する。

2. 特許請求の範囲を別紙の如く補正する。

3. 明細書第1頁最終行乃至第2頁4行目

「本発明・・・ヘッドに関する。」とあるを、

「本発明はインクジェット記録装置に関し、より詳細には異なるインク重量のインク滴を吐出するインクジェット記録装置に関する。」と補正する。

4. 明細書第3頁2行目乃至同5行目

「本発明・・・目的とする。」とあるを、

「本発明は上記問題を解決するものであり、インク滴重量の大小に関係なくインク滴飛行速度が同一のインクジェット記録装置を提供することにある。」と補正する。

5. 明細書第3頁7行目乃至同16行目

「本発明・・・特徴とする。」とあるを、

「本発明のインクジェット記録装置は、異なるインク重量のインク滴を吐出するための複数の異なる開口面積をもつノズルオリフィスと、該ノズルオリフィスと連通する圧力室と、該圧力室を加圧する圧電素子とを有し、複数のノズルオリフィスに対応する該圧電素子を駆動する駆動波形が同一の条件において、前記異なる開口面積を有するノズルオリフィスから吐出されるインク滴の飛行速度を同等にすべく前記圧電素子の厚みが設定されていることを特徴とする。」と補正する。

6. 明細書第3頁下から4行目乃至同4頁3行目

「【作用】・・・得られる。」とあるを削除する。

7. 明細書第9頁14行目乃至同20行目

「本発明に・・・得られる。」とあるを、

「本発明のインクジェット記録装置によれば、異なるインク滴を同一の飛行速度で記録紙上に記録することができるため、記録紙上に付着したインク滴の位置精度が正確になり、所望の記録画像を得ることができる。」と補正する。

(2)

3

4

特許請求の範囲

1. 異なるインク重量のインク滴を吐出するための複数の異なる開口面積をもつノズルオリフィスと、該ノズルオリフィスと連通する圧力室と、該圧力室を加圧する圧電素子とを有し、

複数のノズルオリフィスに対応する前記圧電素子を駆動する駆動波が同一の条件において、前記異なる開口面積を有するノズルオリフィスから吐出されるインク滴の飛行速度を調整し得る前記圧電素子の厚みが設定されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

2. 前記ノズルオリフィスの開口面積が従より小さく設定されている圧力室の圧電素子の厚みは、他の圧電素子より厚く設定されていることを特徴とする特許請求の範囲外より記載のインクジェット記録装置。